ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KİMYA

10. SINIF

DESTEKLEME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Dr. Güllü POLAT
Dr. Özge GÖKTÜRK
Aysel ÜNAL SÜMEN
Didem KURAL
Hale Alev ATAY
Hüseyin SOĞANLI
Onur KARTDERE

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 10343
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3564

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Bilgen KERKEZ

EDİTÖR
Nevruze ERKAN ERKOÇ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI
Dilay AK

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI
Nurgül KENDİRLİOĞLU GÜNHAN

REHBERLİK UZMANI
Berna Serap TÜRK

DİL UZMANI
Hakan GÜVENÇ

GÖRSEL TASARIMCILAR
Banu ÇAM
Esra ÇALHAN
İnci YILMAZ ŞİMŞEK

ISBN 978-975-11-9112-0

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının .../.../2025 tarih ve ..... sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

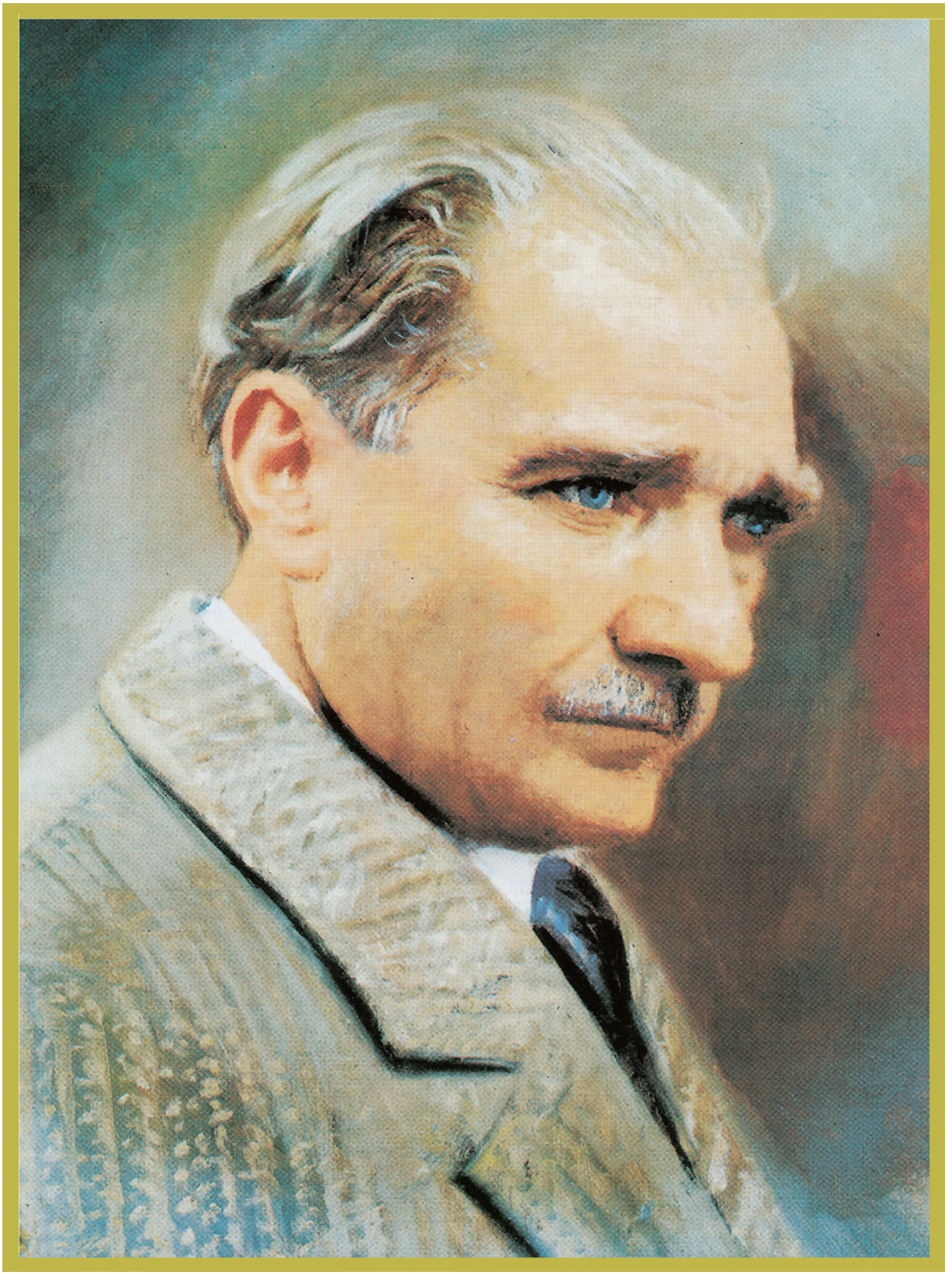
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Hazırlanan öğretim programları, bu yaklaşım doğrultusunda "Farklılaştırma" başlığı altında "Zenginleştirme" ve "Destekleme" bölümlerine birer strateji olarak yer vermektedir. Farklılaştırılmış öğretimin destekleme bölümü, öğrenme sürecinde daha fazla zamana ve tekrar yapmaya ihtiyaç duyan öğrenciler için içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamında gerekli düzenlemeleri içermektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin akademik yeterliliklerinin düşük olduğu anlamına gelmemektedir aksine bu öğrenciler, derin düşünme ve problem çözme yeteneklerine sahip olabilirler. Burada kritik olan öğrencilere kendi hızlarında ilerleyebilmeleri için gerekli zaman ve desteğin sunulmasıdır. Öğrenme ortamlarını ve ders içeriklerini her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak tanıyacak şekilde tasarlamak, öğrencilerin güçlü yönlerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olacaktır.

Destekleme sürecinde öğretim programının amacı; temel bilgi ve kavramları öğrencilere anlaşılır ve etkileşimli bir biçimde sunmak, öğrenme sürecini aşamalı olarak inşa ederek öğrenci odaklı hâle getirmek, ürün aşamasında ise öğrencilere farklı yöntemlerle öğrendiklerini ifade etme imkânı tanımaktır. Dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirerek teknolojiyi öğrenme ortamı ile bütünleştirmek de hedeflenmektedir. Destekleme yaklaşımı; öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme hızlarına uygun olarak içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamını destekleyerek her öğrencinin öğrenme sürecinden en iyi şekilde faydalanmasını hedefler. Burada amaç, farklı tarzlarda ve hızda öğrenen öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin oluşması ihtimalini öğrenme sürecinin en başında ortadan kaldırmak ve tüm öğrencilerin hedeflenen öğrenme çıktılarına farklı öğrenme yöntemleriyle de olsa ulaşmalarını sağlamaktır.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan *"Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Destekleme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı"* disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirmeler ve gerçek hayat uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek niteliktedir. Etkinlikler yapılırken öğrenci ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belli kısımları seçilebilir. Öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değişiklik yapılabilir. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

"Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Destekleme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı" öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinlikler, onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, desteklenmeye ihtiyacı olan öğrenciler için uygun stratejilerin benimsenmesine ve uygulanmasına imkân sağlarken onların güçlü yönlerini ortaya çıkarmayı da hedeflemektedir.

Kitabın dijital kopyalarında "İçindekiler" sayfasındaki başlıklar üzerine tıklayarak istediğiniz sayfaya ulaşabilirsiniz.

İçindekiler

Kitabın Tanıtımı 9

1. TEMA ETKİLEŞİM 11

Avogadro Sayısı ve Madde Miktarı 12
Gazların Özellikleri Arasındaki İlişkiler 19

2. TEMA ÇEŞİTLİLİK 27

Çözünme Süreci 28
Çözeltileri Seyreltme ve Deriştirme 33
Donma Noktası Düşmesi 38
Kaynama Noktası Yükselmesi 43

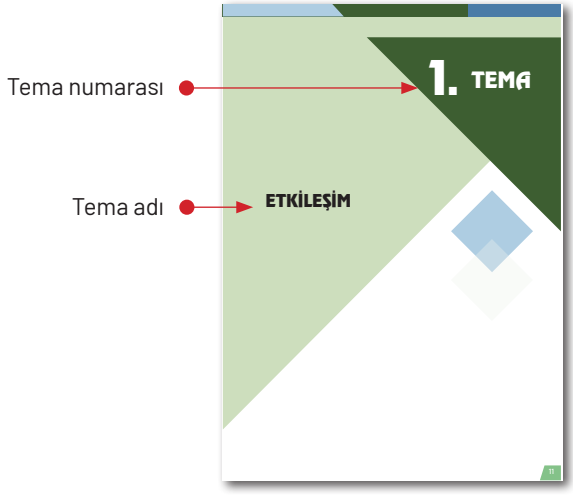
3. TEMA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 47

Atmosferin Doğasındaki Değişimin Ekosisteme Etkileri 48
Emisyon Ayak İzi 54

Kaynakça 58
Cevap Anahtarı Karekodu 58
Görsel ve Genel Ağ Kaynakçası Karekodu 58
Türkiye'nin Mülki İdare Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası 59
Türk Dünyası Haritası 60

Kitabın Tanıtımı

Kitap temalardan oluşmaktadır. Her tema başında tema kapak sayfası yer almaktadır. Tema kapaklarında o temanın adı ve numarası bulunmaktadır.



2. ETKİNLİK ADI Emisyon Ayak İzi

Uygulamanın grupça ya da bireysel yapıldığını gösterir.

2. ETKİNLİK ADI Emisyon Ayak İzi

Ön hazırlık gerektiren etkinliği gösterir.

Etkinliğin Amacı	Günlük hayattaki faaliyetlerin emisyon ayak izi üzerindeki etkilerini değerlendirebilme

Destekleme uygulaması sonunda öğrencinin hangi beceriyi kazanacağını gösterir.

Destekleme Uygulaması	Öğrencilerin emisyon ayak izini etkileyen faaliyetleri belirlemeleri ya da günlük hayattaki alışkanlıklarını bu açıdan değerlendirmeleri sağlanabilir.

Programın destekleme bölümünde verilen uygulamanın kapsamını gösterir.

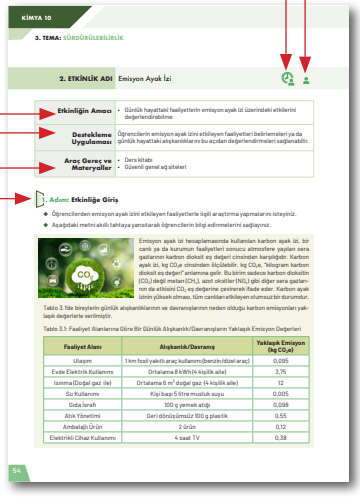
Araç Gereç ve Materyaller	• Ders kitabı • Güvenli genel ağ siteleri

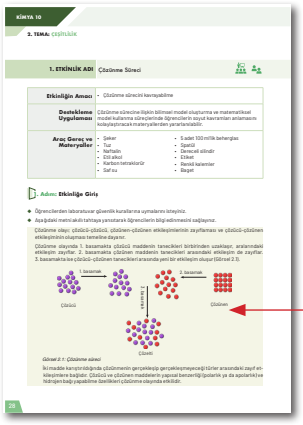
Uygulama için kullanılacak araç gereç ve materyalleri gösterir.

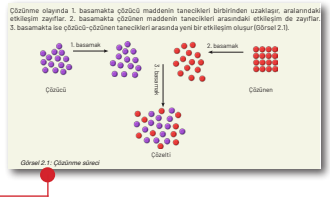
1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencileri rehberliğinizde küçük gruplara ayırınız.
- Gruplardan her birine yapay zekâ, nanoteknoloji ve mikroelektronik konularından birini veriniz ve öğrencilerin seçtikleri alanla ilgili araştırma yapmasını isteyiniz.

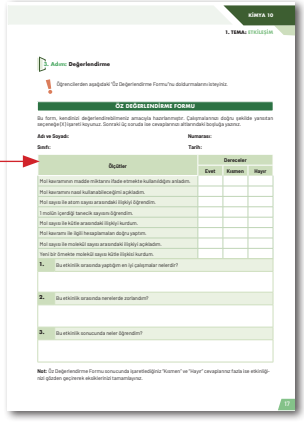
Öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirici çalışmalar bulunan ve aşamalardan oluşan etkinlik bölümünü gösterir.



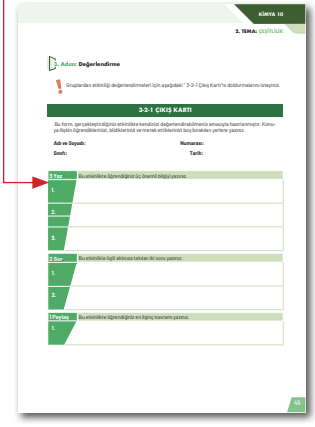




Görseller, sayfalara orantılı şekilde yerleştirilmiştir. Görsel açıklamaları, ayrıştırıcı yazı karakteri ve harf büyüklüğü dikkate alınarak verilmiştir. Açıklamalara ait görseller yönlendirme oklarıyla gösterilmiştir.



Değerlendirme adımlarında öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verilmiştir.



SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

- Bireysel etkinlik
- Grup etkinliği
- Rehberli etkinlik
- Ön hazırlıklı etkinlik

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilmektedir.

1. TEMA

ETKİLEŞİM

1. ETKİNLİK ADI Avogadro Sayısı ve Madde Miktarı

Etkinliğin Amacı	• Mol sayısı ile kütle, molekül sayısı ve atom sayısı arasında ilişkiler kurabilme
Destekleme Uygulaması	Saf maddelerin ölçülebilir özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik tümdengelimsel akıl yürütebilme becerisi işe koşulur. Mol sayısı ile kütle, molekül sayısı ve atom sayısı arasındaki ilişkiyi Avogadro yasasını kullanarak test etme süreci öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• 10 tane silgi • 10 tane kalem • 10 tane leblebi • Terazi • Kanıt kartları • Ders kitabı

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere madde miktarını ifade etmekte kullanılan kavram ve birimler hakkında bilgilendirme yapınız.
- Öğrencilerden alışveriş yaparken paket, kutu, deste, tane, kilogram gibi ifadeleri ürünün hangi özelliğine göre kullandıklarını örnek vererek açıklamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin pirinç, toz şeker, un gibi maddelerin neden tane ile sayarak alınmadığını sorgulamalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden atom ve moleküllerin büyüklükleri ile un veya toz şeker gibi maddelerin tane büyüklüklerini kıyaslamalarını isteyiniz.
- Öğrencilere kimya biliminde sayılamayacak ve gözle görülemeyecek kadar küçük tanecikler olan atom ve moleküllerin miktarını ifade etmek için mol kavramının kullanıldığını hatırlatınız.
- Öğrencilere mol kavramının düzine ve deste kavramlarında olduğu gibi her zaman aynı sayıda madde miktarını ifade ettiğini belirtiniz.
- Öğrencilere değerlendirme formlarını etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilere aşağıdaki tabloda verilen madde örneklerinin miktarını nasıl ifade edebileceklerini sorunuz. Öğrencilerden uygun cevaplarla tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

Örnek Madde	Madde Miktarı
Yumurta	
Kalem	
Süt	
Zeytinyağı	
Toz şeker	
Un	
Makarna	
Toplu iğne	

- Öğrencilerden bir deste silgi, kalem ve leblebiyi terazide ayrı ayrı tartmalarını ve elde ettikleri verileri aşağıdaki tabloya kaydetmelerini isteyiniz.

Madde	Madde Miktarı (tane)	Madde Miktarı (gram)
Silgi		
Kalem		
Leblebi		

Öğrencilerden tablodaki verilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. 2 deste kalem kaç gramdır?

.....

2. Tane olarak madde miktarı artarsa maddenin kütlesi de artar mı? Açıklayınız.

.....

3. Bir tane leblebinin kaç gram olduğu nasıl hesaplanabilir? Açıklayınız.

.....

Öğrencilerden tablodaki verilerden yararlanarak tane olarak madde miktarı aynı olan silgi, kalem ve leblebinin kütlelerinin neden farklı olduğu konusundaki düşüncelerini paylaşmalarını isteyiniz.

- Öğrencilere kimyada madde miktarını belirtmekte kullanılan mol kavramının $6{,}02 \cdot 10^{23}$ taneyi ifade ettiğini hatırlatınız. Avogadro sayısı olarak bilinen bu değerin işlem kolaylığı nedeniyle bu etkinlikte $6 \cdot 10^{23}$ şeklinde kullanılacağını belirtiniz.

◆ Öğrencilerden hidrojen, oksijen, demir, altın, bakır, sodyum, kalsiyum ve alüminyum elementlerinin mol sayısı, atom sayısı ve kütlesinin verildiği aşağıdaki tabloyu incelemelerini isteyiniz.

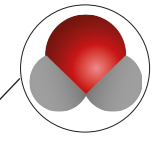
Element	Madde Miktarı		
	Mol Sayısı	Atom Sayısı (tane)	Kütle (gram)
Hidrojen (H)	1	$6 \cdot 10^{23}$	1
Oksijen (O)	1	$6 \cdot 10^{23}$	16
Demir (Fe)	1	$6 \cdot 10^{23}$	56
Altın (Au)	1	$6 \cdot 10^{23}$	197
Bakır (Cu)	1	$6 \cdot 10^{23}$	63
Sodyum (Na)	1	$6 \cdot 10^{23}$	23
	2	$12 \cdot 10^{23}$	46
Kalsiyum (Ca)	1	$6 \cdot 10^{23}$	40
	0,5	$3 \cdot 10^{23}$	20
Alüminyum (Al)	1	$6 \cdot 10^{23}$	27
	4	$24 \cdot 10^{23}$	108

Aşağıda elementlerin mol sayısı, atom sayısı ve kütlesi arasındaki ilişki ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Öğrencilerin inceledikleri tablodaki bilgilerden yararlanmalarını ve ifadeler doğru ise "Doğru", yanlış ise "Yanlış" kutucuğunu işaretlemelerini sağlayınız.

İfadeler	Doğru	Yanlış
Mol sayısı aynı olan elementler aynı sayıda atom içerir.		
Mol sayısı aynı olan elementlerin kütleleri de aynıdır.		
Mol sayısı aynı olan elementlerin içerdiği atom sayısı aynı olduğu hâlde kütleleri farklıdır.		
Bir elementin mol sayısı değişirse içerdiği atom sayısı da değişir.		
Maddenin mol sayısı artarsa kütlesi de artar.		
Maddenin mol sayısı ile tane cinsinden madde miktarı ters orantılıdır.		
Maddenin mol sayısı azalırsa tane cinsinden madde miktarı da azalır.		
Maddenin mol sayısı, kütlesi ile doğru orantılıdır.		

◆ Öğrencilerin aşağıda verilen kanıt kartlarını incelemelerini sağlayınız.

1. KANIT KARTI	
Bir kutu kalem	Kutu içinde paketler hâlinde 1 düzine kalem bulunmaktadır.
1 düzine	12 tanedir.
Bir paket kalem	1 tane paket içinde 4 tanesi tükenmez, 8 tanesi kurşun olmak üzere 1 düzine kalem bulunmaktadır.
1 tane tükenmez kalem 6 gramdır. 1 tane kurşun kalem ise 7 gramdır.	$4 \cdot 6 = 24$ gram tükenmez kalem $8 \cdot 7 = 56$ gram kurşun kalem
1 düzine kalem 12 tane kalem içerir.	1 düzine kalem $24 + 56 = 80$ gramdır.

2. KANIT KARTI	
Bir bardak su	Alt mikro düzeyde bakıldığında bardağın yaklaşık 10 mol su molekülü içerdiği tespit edilir.
1 mol	$6 \cdot 10^{23}$ tanedir.
1 mol su molekülü	 1 tane su molekülü, 1 tane O atomu ve 2 tane H atomu içerir. 1 mol su molekülü 1 mol ($6 \cdot 10^{23}$ tane) O atomu ve 2 mol ($2 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 12 \cdot 10^{23}$ tane) H atomu içerir.
1 mol O atomu 16 gramdır. 1 mol H atomu 1 gramdır.	$1 \cdot 16 = 16$ gram O atomu $2 \cdot 1 = 2$ gram H atomu
1 mol su $6 \cdot 10^{23}$ tane su molekülü içerir.	1 mol su molekülü $16 + 2 = 18$ gramdır.

Kanıt kartlarından yararlanılarak mol sayısı ile kütle, molekül sayısı ve atom sayısı arasındaki ilişki ile ilgili bazı ifadeler aşağıda verilmiştir. Öğrencilerin ifadeler doğru ise "Doğru", yanlış ise "Yanlış" kutucuğunu işaretlemelerini sağlayınız.

İfadeler	Doğru	Yanlış
1 düzine kavramının 12 taneyi ifade etmesi gibi 1 mol kavramı da $6 \cdot 10^{23}$ taneyi ifade eder.		
2. kanıt kartındaki molekül, 1. kanıt kartında paket ile temsil edilmiştir.		
Hidrojenin bir molünün kütlesi 1 gramdır.		
Kutu sayısı artarsa paket sayısı da artar.		
Suyun mol sayısı artarsa içerdiği molekül sayısı da artar.		
2 mol oksijen atomu 16 gramdır.		
1 mol su molekülü 3 mol atom içerir.		
1 mol su molekülü $18 \cdot 10^{23}$ tane atom içerir.		
Her bir kalemin kütlesi toplanarak kutudaki toplam kalem kütlesi hesaplanır.		
1 mol suyun kütlesi yapısındaki tüm atomların mol kütlesi toplanarak hesaplanır.		
2 mol su molekülü 18 gramdır.		
2 mol su molekülü $12 \cdot 10^{23}$ tane molekül içerir.		

◆ Aşağıdaki tabloda örnek olarak N_2O molekülü için verilen bilgiler doldurulmuştur. Öğrencilerin örnekten yararlanarak N_2O_5 molekülü için verilen ilgili boşlukları doldurmalarını sağlayınız.

Molekül Formülü	Madde Miktarı				
	Mol Sayısı	Molekül Sayısı (tane)	İçerdiği Toplam Atom Sayısı (mol)	İçerdiği Atomların Kütlesi (gram)	Molekül Kütlesi (gram)
N_2O	1	$6 \cdot 10^{23}$	3 mol (2 mol N, 1 mol O)	28 g N, 16 g O	44
N_2O_5	1				
N_2O_5	2				

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden aşağıdaki "Öz Değerlendirme Formu"nu doldurmalarını isteyiniz.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı doğru şekilde yansıtan seçeneğe (X) işareti koyunuz. Sonraki üç soruda ise cevaplarınızı altlarındaki boşluğa yazınız.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Ölçütler	Dereceler		
	Evet	Kısmen	Hayır
Mol kavramının madde miktarını ifade etmekte kullanıldığını anladım.			
Mol kavramını nasıl kullanabileceğimi açıkladım.			
Mol sayısı ile atom sayısı arasındaki ilişkiyi öğrendim.			
1 molün içerdiği tanecik sayısını öğrendim.			
Mol sayısı ile kütle arasındaki ilişkiyi öğrendim.			
Mol kavramı ile ilgili hesaplamaları doğru yaptım.			
Mol sayısı ile molekül sayısı arasındaki ilişkiyi öğrendim.			
Yeni bir örnekte molekül sayısı ile kütle ilişkisini kurdum.			

1.	Bu etkinlik sırasında yaptığım en iyi çalışmalar nelerdir?
2.	Bu etkinlik sırasında nerelerde zorlandım?
3.	Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

Not: "Öz Değerlendirme Formu"nda işaretlediğiniz "Kısmen" ve "Hayır" cevaplarınız fazla ise etkinliğinizi gözden geçirerek eksiklerinizi tamamlayınız.

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek için aşağıda verilen "Kontrol Listesi"ni kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu form, öğrencinin etkinlik ile ilgili performansını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ölçütleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Ölçütler	Evet	Hayır
Mol kavramını doğru tanımlar.		
Mol kavramını uygun örneklerle açıklar.		
Mol sayısı ile tanecik sayısı arasında doğru orantı olduğunu açıklar.		
Avogadro sayısını kullanarak tanecik sayısı hesaplamaları yapar.		
Mol sayısı ile kütle arasındaki ilişkiyi doğru açıklar.		
Mol sayısı ile molekül sayısı arasındaki ilişkiyi kurar.		
Molekül sayısı ile kütle arasında doğru orantı olduğunu açıklar.		
Mol ile ilgili verilen örnek bilgilerden yararlanarak bu bilgileri farklı maddelere uygular.		
Etkinlik boyunca hesaplamalarını doğru ifadelerle açıklar.		

Not: "Hayır" alanındaki işaretleriniz birden fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz.

2. ETKİNLİK ADI Gazların Özellikleri Arasındaki İlişkiler

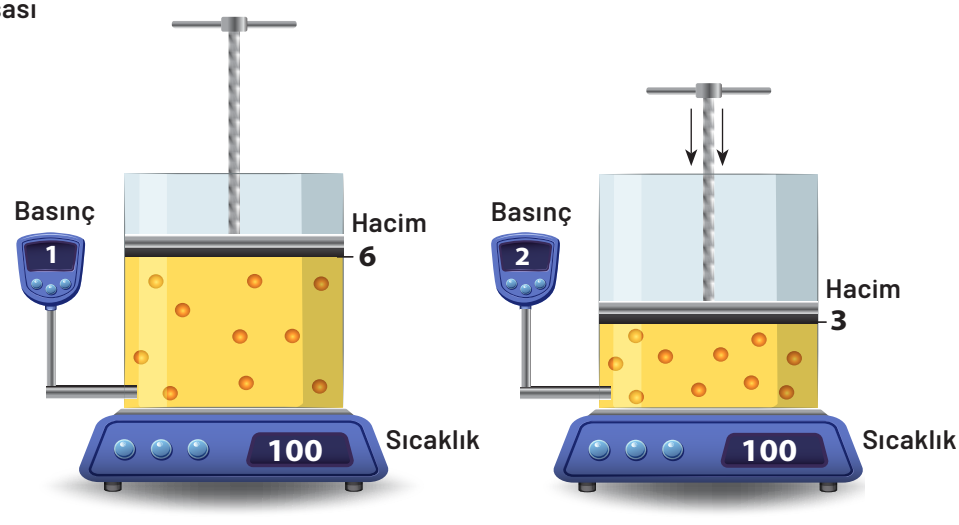
Etkinliğin Amacı	• Gazların hacim, basınç, sıcaklık ve madde miktarı değişkenleri arasındaki ilişkileri kavrayabilme
Destekleme Uygulaması	Gazların özellikleri arasındaki ilişkilerin öğrenilmesi sürecinde bilimsel sorgulayabilme becerisi yerine kanıt kullanma becerisi işe koşulabilir. Veri toplama ve kaydetme işlemleri görsel materyaller kullanılarak öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Gazların basınç-hacim, hacim-sıcaklık, basınç-sıcaklık, madde miktarı-hacim ilişkilerini gösteren kanıt kartları • Ders kitabı

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencileri 4-6 kişilik gruplara ayırınız.
- Öğrencilere gazlar arasındaki ilişkileri gösteren dört farklı kanıt kartını dağıtınız. Bu kartlarda bulunan hacim, basınç, sıcaklık ve tanecik sayısı verilerine nasıl ulaşabileceklerini açıklayınız. Öğrencilerinizi kanıt kartlarında basınç biriminin atmosfer (atm), hacim biriminin litre (l) ve sıcaklık biriminin kelvin (K) olarak kullanıldığı konusunda bilgilendiriniz. Öğrencilerden kartları incelemelerini isteyiniz.

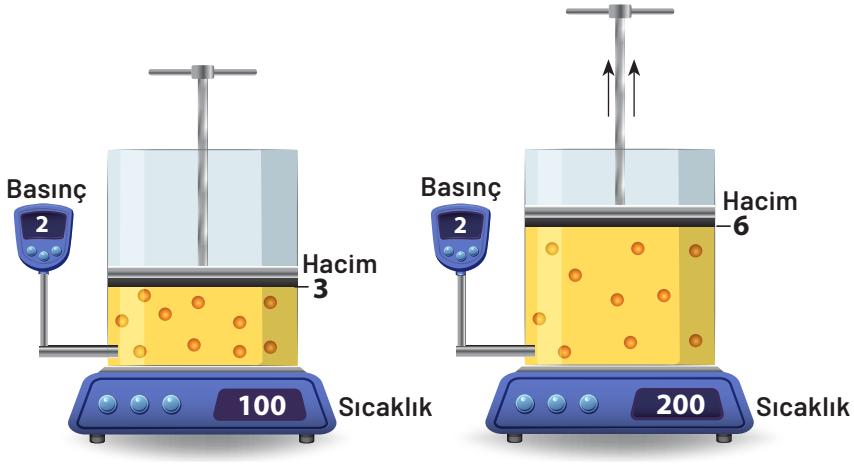
1. KANIT KARTI

Boyle Yasası



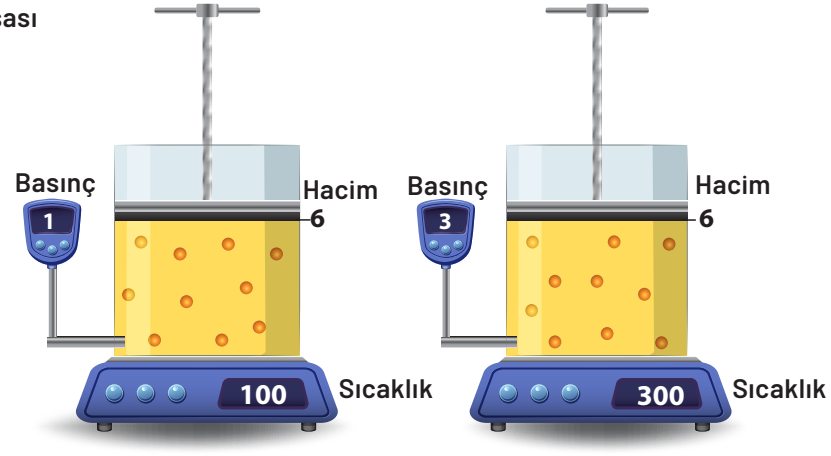
2. KANIT KARTI

Charles Yasası



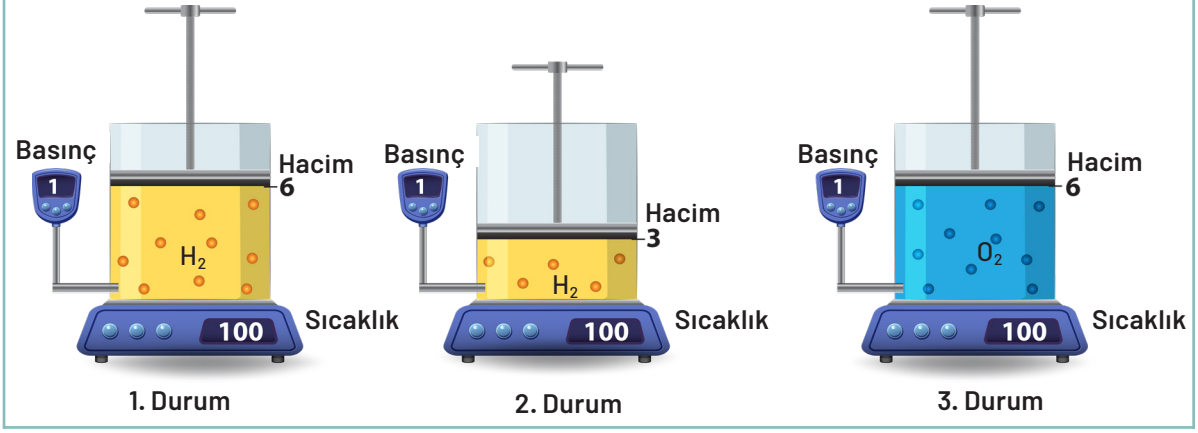
3. KANIT KARTI

Gay Lussac Yasası



4. KANIT KARTI

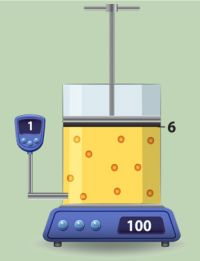
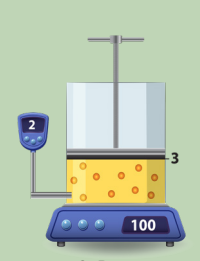
Avogadro Yasası



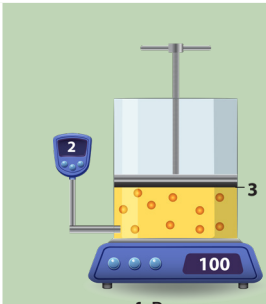
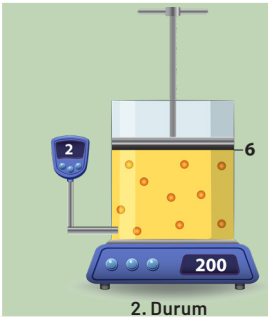
- Öğrencilere değerlendirme formlarını etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

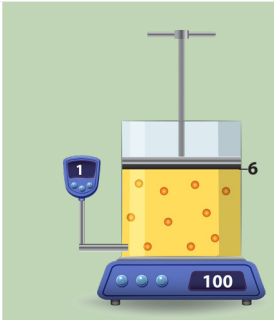
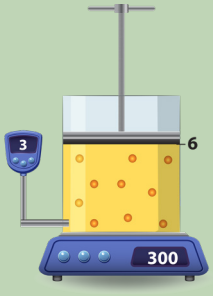
- Öğrencilerden 1. kanıt kartındaki görselden yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

Sorular	 1. Durum	 2. Durum
Kaplarda bulunan gazların basınç değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların hacim değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların sıcaklık değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların tanecik sayısı değerlerini yazınız.		
Hacmi küçük olan kabı işaretleyiniz.		
Basıncı büyük olan kabı işaretleyiniz.		
Her iki şekilde hangi değişkenlerin sabit tutulduğunu belirtiniz.		
Kap hacmi 3 litrenin altına düşürüldüğünde basınç değerinde gerçekleşebilecek değişimi yazınız. Cevabınızı nedenleriyle açıklayınız.		
Basıncın 0,5 atmosferi gösterdiği durumda kap hacminin kaç litre olmasını beklediğinizi yazınız. Düşüncenizi nedenleriyle açıklayınız.		
Basınç artarken hacimde meydana gelen değişimi açıklayınız.		
Gazlarda basınç-hacim arasındaki ilişkiyi açıklayan yasaya **Boyle (Boyl) yasası** denir. Yaptığınız etkinlikten yola çıkarak Boyle yasasını açıklayınız.		
Bisiklet lastiği pompa ile şişirilirken Boyle yasasından yararlanılabilir mi? Açıklayınız.		
Günlük hayatta Boyle yasasının kullanıldığı durumlara örnekler veriniz.		

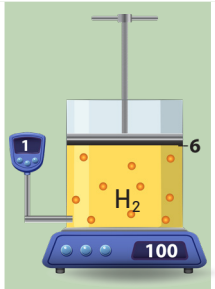
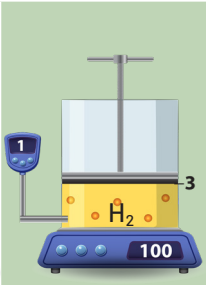
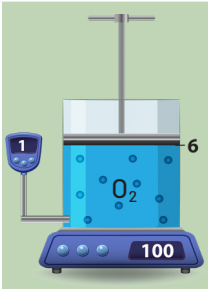
- Öğrencilerden 2. kanıt kartındaki görselden yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

Sorular	 1. Durum	 2. Durum
Kaplarda bulunan gazların basınç değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların hacim değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların sıcaklık değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların tanecik sayısı değerlerini yazınız.		
Hacmi büyük olan kabı işaretleyiniz.		
Sıcaklığı yüksek olan kabı işaretleyiniz.		
Her iki şekilde hangi değişkenlerin sabit tutulduğunu belirtiniz.		
Kap hacmi 6 litrenin üstüne çıkarılsaydı sıcaklık değerinin kaç kelvin olmasını beklediğinizi yazınız. Düşüncenizin nedenini açıklayınız.		
Sıcaklığın 50 kelvini gösterdiği durumda kap hacminin kaç litre olmasını beklediğinizi yazınız. Düşüncenizi nedenleriyle açıklayınız.		
Sıcaklık artarken hacimde nasıl bir değişiklik olduğunu yazınız.		
Gazlarda hacim-sıcaklık arasındaki ilişkiyi açıklayan yasaya **Charles (Çarls) yasası** denir. Yaptığınız etkinlikten yola çıkarak Charles yasasını açıklayınız.		
Turizm amaçlı kullanılan sıcak hava balonlarında Charles yasasından yararlanılabilir mi? Açıklayınız.		
Günlük hayatta Charles yasasının kullanıldığı durumlara örnekler veriniz.		

◆ Öğrencilerden 3. kanıt kartındaki görselden yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

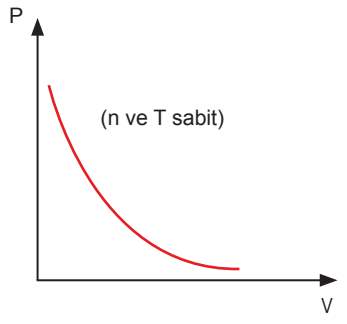
Sorular	 1. Durum	 2. Durum
Kaplarda bulunan gazların basınç değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların hacim değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların sıcaklık değerlerini yazınız.		
Kaplarda bulunan gazların tanecik sayısı değerlerini yazınız.		
Basıncı büyük olan kabı işaretleyiniz.		
Sıcaklığı yüksek olan kabı işaretleyiniz.		
Her iki şekilde hangi değişkenlerin sabit tutulduğunu belirtiniz.		
Gaz basıncının 0,5 atmosfer olması durumunda sıcaklık değerinin kaç kelvin olmasını beklediğinizi yazınız. Düşüncenizin nedenini açıklayınız.		
Sıcaklığın 400 kelvini gösterdiği durumda kaptaki gaz basıncının kaç atmosfer olmasını beklediğinizi yazınız. Düşüncenizi nedenleriyle açıklayınız.		
Sıcaklık artarken basınçta nasıl bir değişiklik olduğunu yazınız.		
Gazlarda basınç-sıcaklık arasındaki ilişkiyi açıklayan yasaya **Gay Lussac (Gey Lusek) yasası** denir. Yaptığınız etkinlikten yola çıkarak Gay Lussac yasasını açıklayınız.		
Isınan tüpler neden patlar? Açıklayınız.		
Günlük hayatta Gay Lussac yasasının kullanıldığı durumlara örnekler veriniz.		

◆ Öğrencilerden 4. kanıt kartındaki görselden yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

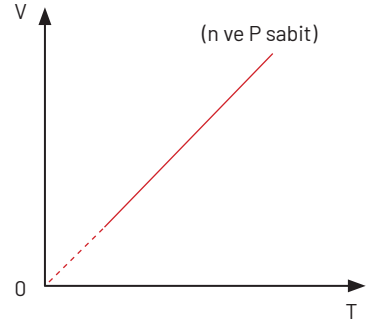
Sorular	 1. Durum	 2. Durum	 3. Durum
Kaplarda bulunan gazların basınç değerlerini yazınız.			
Kaplarda bulunan gazların hacim değerlerini yazınız.			
Kaplarda bulunan gazların sıcaklık değerlerini yazınız.			
Kaplarda bulunan gazların tanecik sayısı değerlerini yazınız.			
Farklı gazlar kullanıldığında hangi değişkenlerin farklı olmasını beklediğinizi yazınız.			
1 ve 3. durumda farklı gazlar kullanıldığı hâlde tüm değişkenlere ait değerlerin eşit olmasının nedenini açıklayınız.			
Sabit sıcaklıkta 2. durumdaki H_2 gazının yarısı boşaltılırsa meydana gelebilecek değişimleri açıklayınız.			
Aynı sıcaklık ve basınç altında eşit sayıda molekül içeren CO_2 ve He gazlarının kaplayacağı hacimleri karşılaştırınız.			
Gazlarda mol-hacim arasındaki ilişkiyi açıklayan yasaya **Avogadro (Avogadro) yasası** denir. Yaptığınız etkinlikten yola çıkarak Avogadro yasasını açıklayınız.			
Aynı sıcaklık ve basınçta balon şişirirken içine hava üfledikçe balonun şişmesini Avogadro yasası ile açıklayınız.			
Günlük hayatta Avogadro yasasının kullanıldığı durumlara örnekler veriniz.			

3. Adım: Değerlendirme

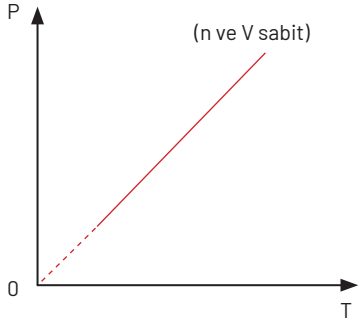
Aşağıdaki grafikleri inceleyiniz. Grafiğin ait olduğu yasanın adını değişkenleri dikkate alarak altındaki boşluğa yazınız.



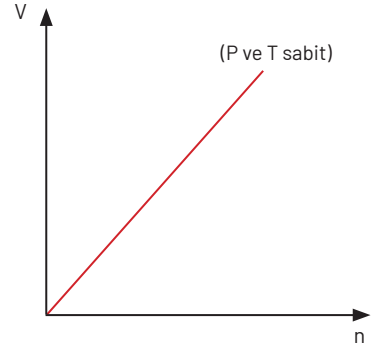
.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek için aşağıda verilen "Kontrol Listesi"ni kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu form, öğrencinin etkinlik ile ilgili performansını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ölçütleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Ölçütler	Evet	Hayır
Boyle yasası ile ilgili sorular için		
Kap hacmi 5 litrenin altına düşürüldüğünde basınç değerinin nasıl değiştiğini doğru açıklamıştır.		
Basıncın 1,5 atmosferi gösterdiği durumda kap hacminin kaç litre olabileceğini doğru açıklamıştır.		
Boyle yasasını doğru açıklamıştır.		
Charles yasası ile ilgili sorular için		
Kap hacmi 7 litrenin üstüne çıkarıldığında sıcaklık değerinin kaç K olabileceğini doğru açıklamıştır.		
Sıcaklığın 100 kelvini gösterdiği durumda kap hacminin kaç litre olabileceğini doğru açıklamıştır.		
Charles yasasını doğru açıklamıştır.		
Gay-Lussac yasası ile ilgili sorular için		
Gaz basıncının 1 atmosfer olması durumunda sıcaklık değerinin kaç kelvin olabileceğini doğru açıklamıştır.		
Sıcaklığın 400 kelvini gösterdiği durumda kaptaki gaz basıncının kaç atm olabileceğini doğru açıklamıştır.		
Gay-Lussac yasasını doğru açıklamıştır.		
Avogadro yasası ile ilgili sorular için		
Farklı gazlar kullanıldığı hâlde tüm değişkenlere ait değerlerin eşit olmasının nedenini doğru açıklamıştır.		
Sabit sıcaklıkta ikinci kaptaki hidrojen gazının yarısı boşaltıldığında kaptaki hangi değerlerin nasıl değişebileceğini doğru açıklamıştır.		
Avogadro yasasını doğru açıklamıştır.		
0 kelvin sıcaklık ve 1 atmosfer basınç değerinde aynı molekül sayısındaki CO_2 ve He gazlarının kaplayacağı hacimleri doğru karşılaştırmıştır.		

Not: "Hayır" alanındaki işaretleriniz birden fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz.

2. TEMA

ÇEŞİTLİLİK

1. ETKİNLİK ADI Çözünme Süreci

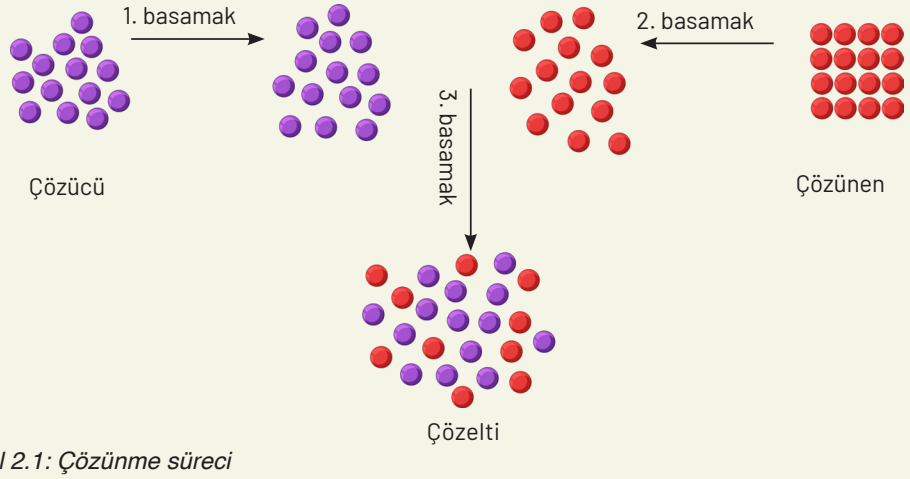
Etkinliğin Amacı	• Çözünme sürecini kavrayabilme
Destekleme Uygulaması	Çözünme sürecine ilişkin bilimsel model oluşturma ve matematiksel model kullanma süreçlerinde öğrencilerin soyut kavramları anlamasını kolaylaştıracak materyallerden yararlanılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Şeker • Tuz • Naftalin • Etil alkol • Karbon tetraklorür • Saf su • 5 adet 100 ml'lik beherglas • Spatül • Dereceli silindir • Etiket • Renkli kalemler • Baget

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden laboratuvar güvenlik kurallarına uymalarını isteyiniz.
- Aşağıdaki metni akıllı tahtaya yansıtarak öğrencilerin bilgi edinmesini sağlayınız.

Çözünme olayı; çözücü-çözücü, çözünen-çözünen etkileşimlerinin zayıflaması ve çözücü-çözünen etkileşiminin oluşması temeline dayanır.

Çözünme olayında 1. basamakta çözücü maddenin tanecikleri birbirinden uzaklaşır, aralarındaki etkileşim zayıflar. 2. basamakta çözünen maddenin tanecikleri arasındaki etkileşim de zayıflar. 3. basamakta ise çözücü-çözünen tanecikleri arasında yeni bir etkileşim oluşur (Görsel 2.1).



Görsel 2.1: Çözünme süreci

İki madde karıştırıldığında çözünmenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği türler arasındaki zayıf etkileşimlere bağlıdır. Çözücü ve çözünen maddelerin yapısal benzerliği (polarlık ya da apolarlık) ve hidrojen bağı yapabilme özellikleri çözünme olayında etkilidir.

- Öğrencileri 2-4 kişilik gruplara ayırınız ve grup temsilcisi seçmeleri için yönlendiriniz.
- Gruplardan aşağıdaki çözünme olayı ile ilgili deneyi gerçekleştirmelerini isteyiniz.
- Öğrencilere gerçekleştirdikleri deneye dair bir rapor hazırlamaları ve belirlediğiniz tarihte raporu teslim etmeleri gerektiğini hatırlatınız. Grup temsilcisinden hazırlanan raporu sınıf arkadaşlarına sunmasını isteyiniz.
- Öğrencilere değerlendirme formlarını etkinlik öncesi gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilerden maddelerin sudaki çözünme sürecine ilişkin çalışmayı aşağıdaki adımları takip ederek gerçekleştirmelerini isteyiniz.
  - Öğrencilerden ayrı beherglaslara aşağıdaki katı maddelerden birer spatül, sıvı maddelerden onar ml eklemelerini ve beherglasları etiketlemelerini isteyiniz.
    1. beherglas: Şeker
    2. beherglas: Tuz
    3. beherglas: Naftalin
    4. beherglas: Etil alkol
    5. beherglas: Karbon tetraklorür
  - Dereceli silindir yardımıyla her beherglasa 50 ml saf su koymalarını isteyiniz.
  - Öğrencilerin her bir beherglastaki karışımı baget ile karıştırmalarını sağlayınız.
  - Gruplardan beherglaslardaki karışımları bekletip gözlemlemelerini isteyiniz.
  - Öğrencilerin beherglaslardaki maddelerin çözünüp çözünmediğini gözlem sonuçlarına göre aşağıdaki tabloya yazmalarını sağlayınız.

Beherglas Numarası	Madde	Çözünür/Çözünmez
1	Şeker	
2	Tuz	
3	Naftalin	
4	Etil alkol	
5	Karbon tetraklorür	

- Gruplardan aşağıdaki farklı renklerde temsil edilen tanecik modellerini kullanarak beherglaslarda meydana gelen çözünme sürecini tabloda modellemesini isteyiniz.

Madde	Modeli
Su	
Şeker	
Tuz	
Naftalin	
Etil alkol	
Karbon tetraklorür	

Beherglas Numarası	Çözücü	Çözünen	Karışım

3. Adım: Değerlendirme

Gruplardan etkinlik sonunda aşağıdaki "Deney Raporu"nu doldurmalarını isteyiniz.

Deney Raporu		
Okul Numaraları: **Sınıfı:**	**Deneyin Yapıldığı Tarih:**	**Raporun Teslim Tarihi:**
Deneyin Adı:		
Deneyin Amacı:		
Teorik Bilgi:		
Araç Gereç:		
Deneyin Yapılışı:		
Deney Sonucu:		
Tartışma ve Yorum:		
Kaynakça:		

Öğrencilerden kendi gruplarını değerlendirmeleri için aşağıdaki "Grup Çalışması Değerlendirme Formu"nu doldurmalarını isteyiniz.

GRUP ÇALIŞMASI DEĞERLENDİRME FORMU	
Etkinlik:	**Numarası:**
Grup Adı:	
Adı Soyadı:	**Tarih:**
1.	Bu görevde grubunuzun performansını değerlendiriniz.
2.	Grubunuzun güçlü yanları nelerdir?
3.	Grubunuz hangi zorluklarla karşılaştı?
4.	Grubun tüm üyeleri göreve katkıda bulundu mu?
5.	Birbirinizin düşüncelerini hoşgörü ile dinlediniz mi?
6.	Grup olarak çalışmanızı geliştirmek için önerileriniz nelerdir?

2. ETKİNLİK ADI Çözeltileri Seyreltme ve Deriştirme

Etkinliğin Amacı	• Çözeltilerde seyreltme ve deriştirme işlemlerini matematiksel modellerle kavrayabilme
Destekleme Uygulaması	Çözünme sürecine ilişkin bilimsel model oluşturma ve matematiksel model kullanma süreçlerinde öğrencilerin soyut kavramları anlamasını kolaylaştıracak materyallerden yararlanılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Kanıt kartları • Ders kitabı

1. Adım: Etkinliğe Giriş

◆ Öğrencilerle aşağıdaki metni paylaşınız.

Bir çözeltide çözünen maddenin miktarını ifade etmek için farklı derişim birimleri kullanılır. Bu derişim birimlerinden biri de molarite başka bir deyişle molar derişimdir.
Bir litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısına **molarite** denir. Aşağıdaki bağıntı yardımıyla molar derişim hesaplamaları yapılır.

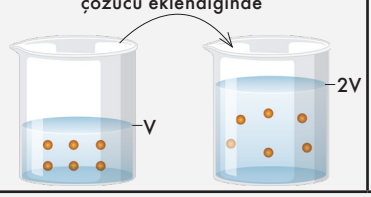
$$\text{Molarite} = \frac{\text{mol sayısı}}{\text{çözelti hacmi}} \qquad M = \frac{n}{V}$$

M: Molar derişim (mol/l)
n: Çözünen maddenin mol sayısı (mol)
V: Çözelti hacmi (l)

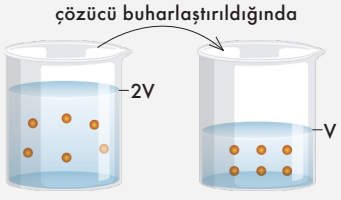
Çözeltilerin molar derişimini istenilen seviyeye getirmek için yapılan seyreltme ve deriştirme işlemleri, ilaç, boya, gıda, tekstil endüstrisi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılır.

◆ Öğrencilerden bir miktar su içine yemek tuzu eklenerek hazırlanan çözeltiye uygulanan işlemlere yönelik aşağıdaki kanıt kartlarını incelemelerini isteyiniz.

1. KANIT KARTI

Çözeltiye Uygulanan İşlem	Açıklaması	Matematiksel Model
	V hacimli çözeltiye çözücü eklenerek çözeltinin hacmi 2V yapıldığında çözünen madde miktarı değişmez ancak birim hacimde çözünen tanecik sayısı azalır.	$n_1 = n_2$ $M_1V_1 = M_2V_2$

2. KANIT KARTI

Çözeltiye Uygulanan İşlem	Açıklaması	Matematiksel Model
	2V hacimli çözelti ısıtılarak çözücü buharlaştırılıp V hacmine getirildiğinde çözünen madde miktarında değişim olmaz. Birim hacimde çözünen tanecik sayısı artar.	$n_1 = n_2$ $M_1V_1 = M_2V_2$

- Öğrencilere değerlendirme formunu etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilerden metin ve kanıt kartlarındaki bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. Hangi kanıt kartının seyreltme işlemini ifade ettiğini nedeniyle açıklayınız.

.....

.....

2. Seyreltme işlemini tanımlayınız.

.....

.....

3. Hangi kanıt kartının deriştirme işlemini ifade ettiğini nedeniyle açıklayınız.

.....

.....

4. Deriştirme işlemini tanımlayınız.

.....

.....

5. Çözücü buharlaştırma dışında bir çözelti nasıl deriştirilebilir? Düşüncelerinizi paylaşınız.

.....

.....

6. Günlük hayatta seyreltme ve deriştirmenin kullanıldığı alanlara örnekler veriniz.

.....

.....

7. Seyreltme ve deriştirme işlemleri endüstride nerelerde kullanılır?

.....

.....

8. 1 litre 2 molar şekerli su çözeltisine hacmi 4 litre oluncaya kadar su ekleniyor. Yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

.....

.....

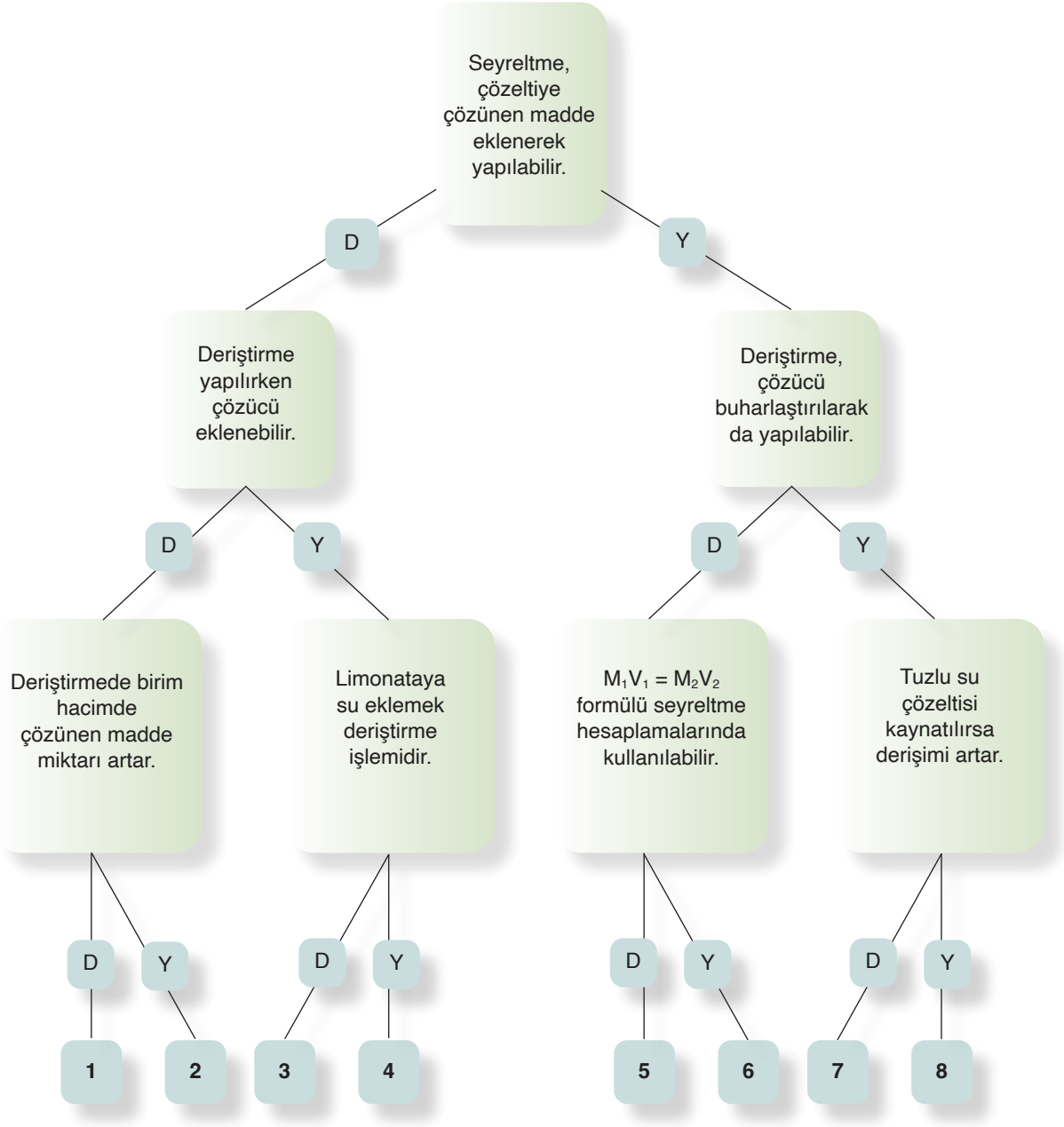
9. 10 litre 3 molar tuzlu su çözeltisi, çözelti hacmi yarıya inene kadar buharlaştırılıyor. Yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

.....

.....

3. Adım: Değerlendirme

Aşağıda birbiri ile bağlantılı doğru veya yanlış ifadeler içeren "Tanılayıcı Dallanmış Ağaç" verilmiştir. Öğrencilerden ilk ifadeden başlayarak doğru ya da yanlış cevaba göre ilerlemelerini ve sonuçta ulaştığı çıkışı işaretlemelerini isteyiniz.



Öğrencilerden aşağıdaki "Öz Değerlendirme Formu"nu doldurmalarını isteyiniz.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı doğru şekilde yansıtan seçeneğe (X) işareti koyunuz. Sonraki üç soruda ise cevaplarınızı altlarındaki boşluğa yazınız.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Ölçütler	Dereceler		
	Evet	Kısmen	Hayır
Kanıt kartlarını dikkatle inceledim.			
Kanıt kartlarında verilen seyreltme işlemini doğru tanımladım.			
Kanıt kartlarında verilen deriştirme işlemini doğru tanımladım.			
Seyreltme ve deriştirme formülünü ($M_1V_1 = M_2V_2$) doğru kullandım.			
Hangi kanıt kartının seyreltme işlemini ifade ettiğini doğru belirledim.			
Hangi kanıt kartının deriştirme işlemini ifade ettiğini doğru belirledim.			
Çözeltiye çözücü eklemenin etkisini anladım.			
Çözeltide buharlaştırma işleminin etkisini anladım.			
Öğrendiğim bilgileri günlük hayatla ilişkilendirdim.			

1.	Bu etkinlik sırasında yaptığım en iyi çalışmalar nelerdir?
2.	Bu etkinlik sırasında nerelerde zorlandım?
3.	Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

Not: "Öz Değerlendirme Formu"nda işaretlediğiniz "Kısmen" ve "Hayır" cevaplarınız fazla ise etkinliğinizi gözden geçirerek eksiklerinizi tamamlayınız.

3. ETKİNLİK ADI Donma Noktası Düşmesi

Etkinliğin Amacı	• Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin donma noktasına etkisini veriye dayalı tahmin edebilme
Destekleme Uygulaması	Hipotez oluşturma becerisinin işe koşulduğu öğrenme çıktılarında problem oluşturma süreci öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilebilir veya veriye dayalı tahmin becerisi kullanılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Kanıt kartları • Ders kitabı

1. Adım: Etkinliğe Giriş

◆ Öğrencilere koligatif özelliklerin günlük hayattaki örneklerini temsil eden üç farklı kanıt kartını dağıtınız. Öğrencilerden kanıt kartlarında verilenleri okumalarını ve tabloları incelemelerini isteyiniz.

1. KANIT KARTI

Kışları sert geçen bir ilçenin keskin virajlı yolu, ocak ayında kar yağışı nedeniyle tehlikeli bir şekilde buz tutmuştur. Karayolları ile belediye ekipleri tarafından ulaşımın devam etmesi ve kazaların önlenmesi için ilçenin bütün yollarını tuzlanmıştır (Görsel 2.2). Tuzlama işlemi personeller tarafından üç farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Caddelerde kullanılan tuz miktarı ve caddelerin -2 °C'ta buzlanma durumu Tablo 2.1'de verilmiştir.

Görsel 2.2: Buzlu yolda tuzlama

Tablo 2.1: Caddelerde Kullanılan Tuz Miktarı ve Caddelerin Buzlanma Durumu

Cadde Adı	Tuz Miktarı (g/m^2)	Buzlanma Durumu
A	100	Buzlanma var.
B	200	Buzlanma az.
C	400	Buzlanma yok.

2. KANIT KARTI

Kış aylarında bazı bölgelerde hava sıcaklıklarının sıfırın altına düşmesi, araçlarda farklı sorunlara neden olabilmektedir. Kars'ta şubat ayında hava sıcaklığının -7 °C'a düştüğü bir sabah arabasına binen Deniz Hanım, arabanın çalışmadığını fark eder. Aynı model bir arabaya sahip olan komşusunun aracının ise sorunsuz çalıştığını görür. Komşusunun aracına antifriz (dondurmaz) eklediğini öğrenir (Görsel 2.3). Antifrizin donma üzerine nasıl bir etkisi olduğunu incelemek için deneysel bir çalışma gerçekleştirir. Su ile birlikte iki farklı karışım hazırlayarak bu karışımların donmaya başlama sıcaklıklarını gözlemler ve gözlem verilerini Tablo 2.2'ye kaydeder.

Görsel 2.3: Araca antifriz eklenmesi

Tablo 2.2: Çözeltilerin Antifriz Oranı ve Donma Noktası

Madde Numarası	Madde Türü	Antifriz Oranı	Gözlenen Donma Noktası (°C)
1	Su	%0	0
2	Su + antifriz	%5	-5
3	Su + antifriz	%10	-12

3. KANIT KARTI

Görsel 2.4: Çıldır Gölü

Görsel 2.5: Van Gölü

Kış mevsiminin en soğuk olduğu ocak ayında Defne Öğretmen, öğrencileri ile doğal su kaynaklarının soğuğa karşı tepkilerini incelemek üzere bir araştırma gerçekleştirir. Bu araştırma kapsamında yaklaşık aynı yükseltide bulunan Çıldır Gölü ile Van Gölü'nde aynı gün ve saatte -18 °C sıcaklıkta yapılan gözlem sonuçlarını inceler. İnceleme sonucunda Çıldır Gölü'nün (Görsel 2.4) yüzeyinin tamamen buz tuttuğunu, Van Gölü'nün (Görsel 2.5) ise buz tutmadığını görür. İnceleme sonuçlarını bir araya getirerek Tablo 2.3'ü oluşturur.

Tablo 2.3: Çıldır Gölü ile Van Gölü'nün Tuz Oranı ve Buzlanma Durumu

Göl Adı	Göl Suyu Türü	Tuz Oranı (%)	Buzlanma Durumu (-18 °C)
Çıldır	Tatlı	%0,5	Buz tutmuştur.
Van	Tuzlu-Sodalı	%1	Buz tutmamıştır.

- Öğrencilere değerlendirme formunu etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilerden 1. kanıt kartındaki bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. En az buzlanma hangi caddede gözlemlenmiştir?

.....
.....
.....

2. Sıcaklık üç caddede de aynı olduğu hâlde buzlanmada meydana gelen farklılıkların nedenlerini açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Caddeye dökülen tuz miktarı arttıkça buzlanmadaki değişimin nedenlerini açıklayınız.

.....
.....
.....

4. Caddeye dökülen tuz miktarı ile donma noktası arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

.....
.....
.....

- Öğrencilerden 2. kanıt kartındaki bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. Hangi madde türü daha düşük sıcaklıkta donar?

.....
.....
.....

2. Antifriz oranı arttıkça donma noktasındaki değişimin nedenlerini açıklayınız.

.....
.....
.....

3. %2'lik antifriz çözeltisinin donma noktasını tahmin ediniz.

.....
.....
.....

- Öğrencilerden 3. kanıt kartındaki bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. Hangi göl daha önce donar?

.....
.....
.....

2. Göllerdeki çözünen madde oranının donma noktasına etkilerini açıklayınız.

.....
.....
.....

- Öğrencilerden aşağıdaki tabloda verilen önermeler doğru ise "Doğru", yanlış ise "Yanlış" kutucuğunu işaretlemelerini ve verdikleri cevapların gerekçelerini yazmalarını isteyiniz.

Önerme	Doğru	Yanlış	Gerekçe
Tuz, suyun donma noktasını yükseltir.			
Antifriz, suyun donma noktasını düşürür.			
Arabaya eklenen antifriz suyun donmaya başladığı sıcaklığı yükseltir.			
Göllerde çözünen madde miktarı arttıkça göl suyu daha düşük sıcaklıkta donar.			

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden aşağıdaki "Öz Değerlendirme Formu"nu doldurmalarını isteyiniz.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı doğru şekilde yansıtan seçeneğe (X) işareti koyunuz. Sonraki üç soruda ise cevaplarınızı altlarındaki boşluğa yazınız.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Ölçütler	Dereceler		
	Evet	Kısmen	Hayır
Kanıt kartlarında verilen olayları dikkatle okudum.			
Kanıt kartlarında verilen tablolardaki verileri anladım.			
Verilen olaylar ve tablo arasında bağlantı kurdum.			
Kanıt kartlarındaki verileri inceleyerek tahminde bulundum.			
Kanıt kartlarındaki verileri kullanarak çıkarım yaptım.			
Tuzun, antifrizin ve göllerdeki tuzluluğun donma noktasıyla ilişkisini açıkladım.			
Etkinlik sırasında zamanı verimli kullandım.			
Öğrendiğim bilgileri günlük hayatla ilişkilendirdim.			

1.	Bu etkinlik sırasında yaptığım en iyi çalışmalar nelerdir?
2.	Bu etkinlik sırasında nerelerde zorlandım?
3.	Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

Not: "Öz Değerlendirme Formu"nda işaretlediğiniz "Kısmen" ve "Hayır" cevaplarınız fazla ise etkinliğinizi gözden geçirerek eksiklerinizi tamamlayınız.

4. ETKİNLİK ADI Kaynama Noktası Yükselmesi

Etkinliğin Amacı	• Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin kaynama noktasına etkisini veriye dayalı tahmin edebilme
Destekleme Uygulaması	Hipotez oluşturma becerisinin işe koşulduğu öğrenme çıktılarında problem oluşturma süreci öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilebilir veya veriye dayalı tahmin becerisi kullanılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Ders kitabı • Kanıt kartı

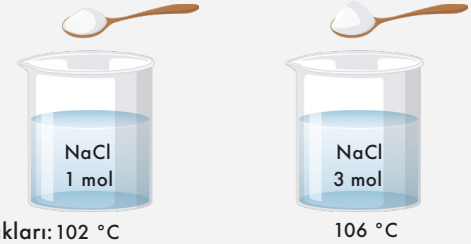
1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencileri 4-6 kişilik gruplara ayırınız.
- Aşağıdaki kanıt kartını incelemeleri için gruplara dağıtınız.

KANIT KARTI

Kaynama noktası yükselmesi bir koligatif özellik olup çeşitli faktörlere bağlıdır. Bu faktörleri tespit etmek isteyen bir öğrenci saf suyun kaynama noktasının 100 °C olduğu bir ortamda iki ayrı deney yapmıştır. İlk deneyde içinde eşit miktarda saf su bulunan iki beherglasın birinde bir mol, diğerinde üç mol yemek tuzu (NaCl) çözerek iki ayrı çözelti hazırlamıştır. Ardından bu çözeltileri ısıtıp kaynamaya başladıkları sıcaklıkları termometre ile belirlemiştir. Yemek tuzunun suda çözünme denklemi ve çözeltilerin kaynamaya başlama sıcaklıkları aşağıdaki gibidir.

$NaCl(k) \longrightarrow Na^+(suda) + Cl^-(suda)$

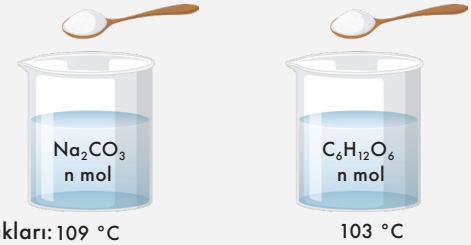


Kaynamaya başlama sıcaklıkları: 102 °C 106 °C

İkinci deneyde ise içlerinde eşit miktarda saf su bulunan iki ayrı beherglasta eşit mol sayısında çamaşır sodası (Na_2CO_3) ve glikoz ($C_6H_{12}O_6$) çözerek çözelti hazırlamış ve aynı işlemleri tekrarlamıştır. İkinci deneydeki maddelerin suda çözünme denklemi ve çözeltilerin kaynamaya başlama sıcaklıkları aşağıdaki gibidir.

$Na_2CO_3(k) \longrightarrow 2Na^+(suda) + CO_3^{2-}(suda)$

$C_6H_{12}O_6(k) \longrightarrow C_6H_{12}O_6(suda)$



Kaynamaya başlama sıcaklıkları: 109 °C 103 °C

- Öğrencilere çıkış kartını ve değerlendirme formlarını etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Gruplardan aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. İlk deneyde aynı çözücü ve çözünenler kullanıldığı hâlde çözeltilerin kaynamaya başlama sıcaklıkları neden farklıdır?

.....

.....

2. Çözüneni aynı olan çözeltilerin derişimleri ile kaynamaya başlama sıcaklıkları arasında bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

.....

.....

3. İkinci deneyde eşit miktar çözücüde eşit mol sayısında madde çözündüğü hâlde kaynamaya başlama sıcaklıklarının farklı ölçülmesinin nedeni nedir? Açıklayınız.

.....

.....

4. Kanıt kartındaki deneyleri gerçekleştiren öğrencinin çözeltilerde kaynama noktası yükselmesi hakkında ulaşması gereken sonuçları yazınız.

.....

.....

3. Adım: Değerlendirme

Gruplardan etkinliği değerlendirmeleri için aşağıdaki "3-2-1 Çıkış Kartı"nı doldurmalarını isteyiniz.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Bu form, gerçekleştirdiğiniz etkinlikte kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Konuya ilişkin öğrendiklerinizi, aklınıza takılanları ve öğrendiğiniz en ilginç kavramı boş bırakılan yerlere yazınız.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

3 Yaz	Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

Öğrencilerden kendi gruplarını değerlendirmeleri için "Grup Çalışması Değerlendirme Formu"nu doldurmalarını isteyiniz.

GRUP ÇALIŞMASI DEĞERLENDİRME FORMU	
Etkinlik:	**Numarası:**
Grup Adı:	
Adı Soyadı:	**Tarih:**
1.	Bu görevde grubunuzun performansını değerlendiriniz.
2.	Grubunuzun güçlü yanları nelerdir?
3.	Grubunuz hangi zorluklarla karşılaştı?
4.	Grubun tüm üyeleri göreve katkıda bulundu mu?
5.	Birbirinizin düşüncelerini hoşgörü ile dinlediniz mi?
6.	Grup olarak çalışmanızı geliştirmek için önerileriniz nelerdir?

3. TEMA

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1. ETKİNLİK ADI Atmosferin Doğasındaki Değişimin Ekosisteme Etkileri

Etkinliğin Amacı	• Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerini sınıflandırabilme
Destekleme Uygulaması	Öğrencilerden kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerini (hava kirliliği, ozon azalımı, asit yağmurları ve sera etkisi) sınıflandırmaları istenebilir. Böylece öğrenciler problem çözme becerisi yerine sınıflandırma becerisini kullanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Kanıt kartları • Ders kitabı

1. Adım: Etkinliğe Giriş

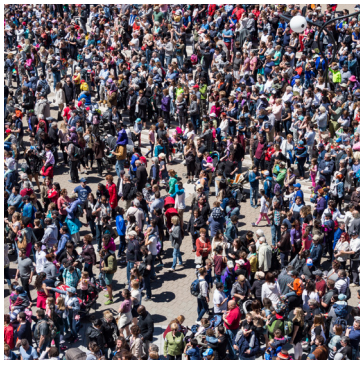
◆ Aşağıdaki görselleri öğrencilerle paylaşınız. Öğrencilerden küresel çapta sürdürülebilirliğe zarar veren sorunları ilgili görsellerin altlarına yazmalarını isteyiniz.

.....

.....

Küresel Çapta Sürdürülebilirliğe Zarar Veren Bazı Sorunlar

.....



.....

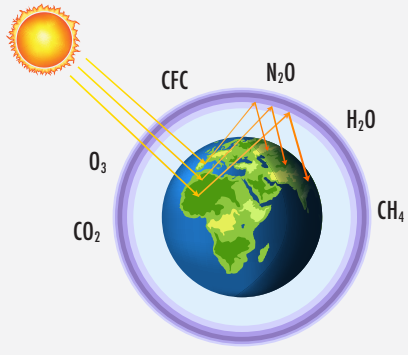
- Öğrencilere kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerini anlatan üç farklı kanıt kartını dağıtınız. Öğrencilerden kanıt kartlarındaki metinleri okumalarını isteyiniz. Okuma güçlüğü çekebilecek olan öğrencileri de dikkate alarak öğrencilerin etkinlikteki bilgileri içeren videoları eba.gov.tr adresinden izlemelerini sağlayınız.

1. KANIT KARTI

Görsel 3.1: Bitki serası

Kış mevsimi boyunca içinde çeşitli yazlık sebzelerin ve çiçeklerin yetiştirildiği seralar (Görsel 3.1), gündüz güneşten aldıkları ısıyı depolayabildikleri için dış ortama göre daima daha sıcaktır. Serayı örten tabaka ve sera içindeki nemli hava, ısının sera dışına çıkmasını engeller ve sera sıcaklığını artırır. Atmosferde de benzer bir olay gerçekleşmektedir.

Güneşten gelen ışınların (ultraviyole) büyük bölümü atmosferi geçer, yeryüzüne ulaşır ve yeryüzü tarafından emilir. Emilen bu enerjinin bir kısmı atmosfere geri yansır. Atmosferde bulunan karbon dioksit, metan, ozon, kloroflorokarbon, diazot monoksit gibi sera gazları bu ışınları tutar (Görsel 3.2). Bu durum, seralarda olduğu gibi yeryüzünün ısınmasına neden olur. Sera gazlarının doğal bir örtü gibi atmosferde oluşturduğu bu etkiye **sera etkisi** denir. Sera etkisi, yeryüzünde hayatın devam etmesi için uygun sıcaklığı sağlar ancak sera gazlarının normalden fazla olması küresel ısınmaya neden olur.



Görsel 3.2: Sera etkisi

Görsel 3.3: Buzulların erimesi

Atmosferde meydana gelen sera etkisinin en önemli etkilerinden birisi küresel ısınmadır. Küresel ısınmanın sonuçları arasında buzulların erimesi (Görsel 3.3), denizlerin yükselmesi, hava sıcaklığının artması ve ekolojik dengenin sarsılması gibi olaylar yer alır. Sera gazlarından karbon dioksit gazının atmosferdeki derişiminin iki katına yükselmesiyle Dünya yüzeyindeki ortalama sıcaklığın 5 °C artması beklenmektedir. Bununla birlikte gelecekteki 50 ila 100 yıl içinde küresel ısınma sonucu deniz seviyesinin 0,5-1,5 m arasında yükseleceğine dair görüş birliği vardır. Bu yükselme kıyılardaki birçok toplumu ve tarım alanlarını yok edebilir, çöllerin genişlemesine ve iklim değişikliğine neden olabilir.
Sera gazlarından karbon dioksit gazının atmosferdeki derişiminin artmasının bazı nedenleri vardır. Kireç taşının sıcaklıkla bozunması, fosil yakıtların kullanımı, ormanların yok olması ve ağaçların yanması bunlardan bazılarıdır.

2. KANIT KARTI

Asit yağmurları, hem doğal süreçler sonucunda hem de insan faaliyetleri sonucunda meydana gelebilir. Maddelerin asitliğini belirlemek için pH ölçeği kullanılır. Bu ölçeğe göre asitlerin pH değeri 7'den küçüktür. Bir maddenin pH değeri ne kadar düşükse madde o kadar asidiktir. Normalde yağmur suları havadaki karbon dioksiti çözdüğü için asidiktir ve genelde pH değeri 5,7'den büyüktür. Asit yağmurlarının pH değeri ise genelde 5,7'den daha düşüktür.
Asit yağmurlarının meydana gelmesine neden olan karbon dioksit, azot oksitler ve kükürt oksitler gibi gazlar fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere salınır (Görsel 3.4). Bu gazlar; karbonik asit, sülfürik asit ve nitrik aside dönüşerek asit yağmurlarına neden olur.

Görsel 3.4: Atmosfere salınan gazlar

Asit yağmurlarının meydana gelmesine neden olan doğal süreçlerin başında volkanik faaliyetler (Görsel 3.5) ve yıldırımlar gelir. Günümüzde meydana gelen asit yağmurlarının nedeni, doğal süreçlerden daha çok insan faaliyetleridir. Örneğin termik santraller, fabrikalar ve motorlu araçlardan atmosfere salınan gazlar asit yağmurlarının en önemli nedenlerindendir.

Görsel 3.5: Volkanik faaliyet

Asit yağmurlarının hem canlı hem de cansız varlıklar üzerinde önemli etkileri vardır. Asit yağmurları ormanların zarar görmesine (Görsel 3.6), toprak kalitesinin azalmasına, toplu balık ölümlerine; mermer ve kireç taşından yapılmış bina, anıt ve heykellerin aşınmasına neden olur.

Görsel 3.6: Asit yağmurlarının ormanlara etkisi

3. KANIT KARTI

Görsel 3.7: Ozon tabakası

Ozon tabakası, güneşten gelen zararlı ışınları engelleyerek canlıları korur (Görsel 3.7). Günümüzde atmosfere karışan çeşitli maddeler ozon miktarının azalmasına neden olur. Bu durum, **ozon incelmesi** olarak adlandırılır. Bu maddeler, hem doğal süreçler sonucunda hem de insan faaliyetleri sonucunda atmosfere karışır. Doğal süreçler doğal dengenin bir parçası olduğu için atmosferdeki ozon miktarının azalmasının bir nedeni olarak görülmez. İnsan faaliyetleri sonucunda atmosfere karışan ve ozon moleküllerinin parçalanmasına neden olan maddelerin başında kloroflorokarbonlar (CFC'ler) gelir.
Ozon tabakasının incelmesiyle yeryüzüne ulaşan morötesi ışın miktarı artar. Bu durumun en önemli sonuçlarından biri, bazı kanser türlerinin insanlarda daha yaygın görülmesidir.

- Öğrencilere değerlendirme formlarını etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilerden kanıt kartlarından yararlanarak aşağıdaki yönergelere uygun şekilde tabloları doldurmalarını isteyiniz.

  - Aşağıdaki tabloda ekosistemde meydana gelen bazı değişimler verilmiştir. Öğrencilerden bu değişimlere neden olan olayları belirlemelerini ve tablodaki ilgili yeri işaretlemelerini isteyiniz.

Ekosistemdeki Değişimler	Küresel Isınma	Asit Yağmuru	Ozon Tabakası İncelmesi
İnsanlarda görülen kanser türlerinin artması			
Binaların aşınması			
Sel gibi doğal afetlerin şiddetinin ve sıklığının artması			
Buzulların erimesi			
Toplu balık ölümleri			
Solunum yolu hastalıkları			
Kuraklık sonucu ürün veriminin azalması			
Bitkilerin kuruması			
Tarihî eserlerin zarar görmesi			
Araçların metal yüzeylerinin aşınması			
Denizlerin yükselmesi			
Kutup ayısı gibi türlerin yok olması			

- Öğrencilerden aşağıdaki örnek olayların atmosferdeki hangi değişim/değişimlere neden olacağını tabloda işaretlemelerini isteyiniz.

Örnek Olay	Küresel Isınma	Asit Yağmuru	Ozon Tabakası İncelmesi
Ağaçların yanması			
Fabrikalardan atmosfere salınan gazlar			
Yıldırım oluşması			
Deodorant kullanımı			
Kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıt kullanımı			
Yanardağ patlaması			
Motorlu taşıtlardan atmosfere salınan gazlar			
Ormanların yok olması			

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek için aşağıda verilen "Kontrol Listesi"ni kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu form, öğrencinin etkinlik ile ilgili performansını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki ölçütleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Ölçütler	Evet	Hayır
Görselleri inceleyerek doğru küresel problemleri belirlemiştir.		
Ekosistemde meydana gelen değişimlere hangi olayın neden olduğunu doğru sınıflandırmıştır.		
Örnek olayların atmosferdeki hangi değişim/değişimlere neden olacağını doğru sınıflandırmıştır.		

Not: "Hayır" alanındaki işaretleriniz birden fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz.

Öğrencilerden aşağıdaki "Öz Değerlendirme Formu"nu doldurmalarını isteyiniz.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, gerçekleştirdiğiniz etkinlikte kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplarınızı altlarındaki boşluğa yazınız.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

1.	Bu etkinlikte neler öğrendim?
2.	Bu etkinlik sırasında yaptığım en iyi çalışmalar nelerdir?
3.	Bu etkinlikte nerelerde zorlandım?
4.	Bu etkinlikten edindiğim bilgi ve deneyimleri gelecekte nasıl kullanabilirim?

2. ETKİNLİK ADI Emisyon Ayak İzi

Etkinliğin Amacı	• Günlük hayattaki faaliyetlerin emisyon ayak izi üzerindeki etkilerini değerlendirebilme
Destekleme Uygulaması	Öğrencilerin emisyon ayak izini etkileyen faaliyetleri belirlemeleri ya da günlük hayattaki alışkanlıklarını bu açıdan değerlendirmeleri sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Ders kitabı • Güvenli genel ağ siteleri

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden emisyon ayak izini etkileyen faaliyetlerle ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Aşağıdaki metni akıllı tahtaya yansıtarak öğrencilerin bilgi edinmelerini sağlayınız.

Emisyon ayak izi hesaplamasında kullanılan karbon ayak izi, bir canlı ya da kurumun faaliyetleri sonucu atmosfere yayılan sera gazlarının karbon dioksit eş değeri cinsinden karşılığıdır. Karbon ayak izi, kg CO_2e cinsinden ölçülebilir. kg CO_2e, "kilogram karbon dioksit eş değeri" anlamına gelir. Bu birim sadece karbon dioksitin (CO_2) değil metan (CH_4), azot oksitler (NO_x) gibi diğer sera gazlarının da etkisini CO_2 eş değerine çevirerek ifade eder. Karbon ayak izinin yüksek olması, tüm canlıları etkileyen olumsuz bir durumdur.

Tablo 3.1'de bireylerin günlük alışkanlıklarının ve davranışlarının neden olduğu karbon emisyonları yaklaşık değerlerle verilmiştir.

Tablo 3.1: Faaliyet Alanlarına Göre Bir Günlük Alışkanlık veya Davranışların Yaklaşık Emisyon Değerleri

Faaliyet Alanı	Alışkanlık/Davranış	Yaklaşık Emisyon (kg CO_2e)
Ulaşım	1 km fosil yakıtlı araç kullanımı (benzin/dizel araç)	0,095
Evde Elektrik Kullanımı	Ortalama 8 kWh (4 kişilik aile)	3,75
Isınma (Doğal gaz ile)	Ortalama 6 m^3 doğal gaz (4 kişilik aile)	12
Su Kullanımı	Kişi başı 5 litre musluk suyu	0,005
Gıda İsrafı	100 g yemek atığı	0,098
Atık Yönetimi	Geri dönüşümsüz 100 g plastik	0,55
Ambalajlı Ürün	2 ürün	0,12
Elektrikli Cihaz Kullanımı	4 saat TV	0,38

- Öğrencilere çıkış kartını etkinlik öncesinde gösteriniz ve öğrencilerin değerlendirmenin nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayınız.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilerden Tablo 3.1'de verilen değerleri göz önüne alarak aşağıdaki tabloda faaliyet alanına uygun günlük hayatındaki alışkanlık/davranışını tabloya yazmalarını isteyiniz. Davranışlarını değerlendirerek emisyon ayak izini azaltmak için yapabilecekleri olumlu ve farklı davranışları tabloya yazmalarını isteyiniz.

Faaliyet Alanı	Alışkanlık/Davranış	Emisyon Ayak İzini Azaltmak için Olumlu ve Farklı Davranış
Ulaşım		
Evde Elektrik Kullanımı		
Isınma		
Su Kullanımı		
Gıda İsrafı		
Atık Yönetimi		
Ambalajlı Ürün		
Elektrikli Cihaz Kullanımı		
Diğer		

3. Adım: Değerlendirme

Sürdürülebilirlik ile ilgili aşağıdaki ifadeler doğru ise "Doğru", yanlış ise "Yanlış" kutucuğunu işaretleyiniz.

Konu	İfadeler	Doğru	Yanlış
Enerji Kullanımı	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması		
	Elektrik, doğal gaz, kömür gibi fosil yakıtlardan sağlanan enerji kullanımı		
	Yüksek enerji tüketen cihazların kullanımı		
Ulaşım Tercihleri	Alternatif yakıtlı (elektrikli, hibrit) araçların kullanılması		
	Toplu taşıma yerine bireysel ulaşım tercih edilmesi		
Beslenme ve Tüketim Alışkanlıkları	Mevsimsel olmayan ürünlerin tüketimi		
	İşlenmiş ve paketli gıdaların yoğun tüketimi		
	Tek kullanımlık ürünlerin kullanılması		
	Geri dönüşümü desteklemeyen ürünlerin kullanımı		
	Gereksiz ambalajlı ürünlerin kullanılması		
Atık Yönetimi	Geri dönüşüm ve kompost yapma		
	Organik atıkların çöpe atılması		
	Çöplerin kâğıt, plastik, cam, yağ gibi türlerine göre ayrıştırılarak toplanması		
Su Tüketimi	Tasarruflu musluk başlığı kullanımı		
	Üretiminde fazla su tüketilen ürünlerin aşırı tüketimi (pamuklu ürünler, et, süt, kahve, çikolata vb.)		
Isınma ve Soğutma Tercihleri	Fosil yakıtlı ısıtma sistemlerinin kullanımı		
	Enerji verimliliği düşük klima ve ısıtıcıların kullanımı		
Elektronik Kullanımı	Bilgisayar, telefon, tablet gibi cihazların gereğinden fazla ve yüksek enerji ile kullanılması		
	Televizyon gibi elektrikli cihazların kullanılmadığı sırada fişinin çekilmesi		

Öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. Yaptığınız araştırmaların sonucuna göre atmosfere salınan metan gazının en büyük kaynağı nedir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

.....

.....

2. "En büyük metan gazı kaynağı hayvancılıktır." ifadesi doğru mudur? Açıklayınız.

.....

.....

Öğrencilerden etkinliği değerlendirmek için aşağıdaki " Çıkış Kartı"nı doldurmalarını isteyiniz.

ÇIKIŞ KARTI

Bu form, gerçekleştirdiğiniz etkinlikte kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Konuya ilişkin bildiklerinizi, merak ettiklerinizi ve öğrendiklerinizi altlarındaki boşluğa yazınız.

Adı ve Soyadı: **Numarası:**

Sınıfı: **Tarih:**

Bildiklerim:

Merak Ettiklerim:

Öğrendiklerim:

KAYNAKÇA

Chang, R. ve Goldsby, K. A. (2016). *Chemistry*. New York: Mc Graw-Hill Education.

Ebbing, D. D. ve Gammon, S. D. (2009). *General chemistry*. New York: Houghton Mifflin Company.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, Ortaöğretim, kimya dersi 10. sınıf öğretim programı*. (2024). Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.

Petrucci, R.H., Harwood, W.S. ve Herring, F.G. C. (2002) *Genel Kimya İlkeler ve Modern Uygulamalar,* Ankara: Palme Yayıncılık.

Ortaöğretim Kimya 10. Sınıf Destekleme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı'nda kaynak gösterimi, APA 6 kurallarına göre yapılmıştır.

Cevap anahtarına karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına karekoddan ulaşabilirsiniz.

25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
50°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
K A R A D E N İ Z
GÜRCİSTAN
Tiflis
Edirne
Kırklareli
Sinop
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
AÇARA Ö.C.
Artvin
Ardahan
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
Kura N.
Tekirdağ
İstanbul
Samsun
Ordu
Giresun
Trabzon
Rize
Kars
Erivan
YUNANİSTAN
MARMARA DENİZİ
Kocaeli
Düzce
Karabük
Çankırı
Amasya
Gökçeada
Yalova
Sakarya
Bolu
Çorum
Tokat
Gümüşhane
Bayburt
Çanakkale
Bozcaada
Bursa
Bilecik
Ankara
Erzincan
Erzurum
Ağrı
Iğdır
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
Balıkesir
Eskişehir
Kırıkkale
Yozgat
Sivas
Kütahya
Kırşehir
Tunceli
Bingöl
Muş
Manisa
Afyonkarahisar
Elâzığ
Van
Atina
İzmir
Uşak
Kayseri
Nevşehir
Malatya
Bitlis
Aksaray
Diyarbakır
Siirt
Aydın
Konya
Adıyaman
Batman
Hakkâri
Denizli
Isparta
Burdur
Niğde
Kahramanmaraş
Şırnak
Mardin
İ R A N
Muğla
Karaman
Osmaniye
Gaziantep
Şanlıurfa
Antalya
Adana
Kilis
Mersin
Hatay
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
S U R İ Y E
I R A K
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
Beyrut
Bağdat
Şam
A K D E N İ Z
L İ B Y A
Tel Aviv
FİLİSTİN
Batı Şeria
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
M I S I R
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE
KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400
km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
TÜRKİYE
KAZAKİSTAN
RUSYA FEDERASYONU
ÖZBEKİSTAN
TÜRKMENİSTAN
KIRGIZISTAN
TACİKİSTAN
AFGANİSTAN
PAKİSTAN
İRAN
İRAK
SURİYE
MOĞOLİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
HİNDİSTAN
SAHA (YAKUT) C.
TUVA C.
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Kara Denizi
Barents Denizi
Norveç Denizi
Ohotsk Denizi
Bering Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızıldeniz